

**Untersuchungen über Leistungsausfälle
bei Restalkoholwirkung**

Manfred Zach

1962

Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin
der Universität Frankfurt a. M.

(Direktor: Prof. Dr. med. W i e t h o l d (+))

UNTERSUCHUNGEN ÜBER LEISTUNGS-AUSFÄLLE BEI RESTAL-
KOHLWIRKUNG

Inaugural - Dissertation
zur

Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin

der hohen Medizinischen Fakultät
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von

Manfred Z a c h
Simmern Ww.

Frankfurt/M. 1962



Dekan: Prof. Dr. med. K. H e r z b e r g

Referent: Prof. Dr. med. O. G r ü n e r

Korreferent: Prof. Dr. med. G. T a u b m a n n

Mündliche Prüfung am 21.5. 1962

Meinem Vater !

1. Die Geschichte der Stadt
und der Bevölkerung

Meinem Vater !

2. Die Geschichte der Stadt

3. Die Geschichte der Stadt

4. Die Geschichte der Stadt

5. Die Geschichte der Stadt

6. Die Geschichte der Stadt

7. Die Geschichte der Stadt

8. Die Geschichte der Stadt

Gliederung

I. .	Begriffsdefinition "Restalkohol" und Problemstellung	S. 3-4
II.	Test-Methodik	S. 4-6
III.	Durchführung der Versuche	S. 6-8
IV.	Ergebnisse	S. 8-14
V.	Deutungsversuch der Ergebnisse	S. 14-18
VI.	Zusammenfassung	S. 19
VII.	Versuchsprotokolle	S. 20-45
VIII.	Literaturverzeichnis	

I. Begriffsdefinition "Restalkohol" und Problemstellung.

In der recht umfangreichen Alkoholliteratur findet man nur wenige Arbeiten, die sich mit "Restalkohol" befassen oder entsprechende Hinweise zur Beurteilung eines "Restalkoholzustandes" enthalten, obwohl diese Frage in der täglichen Praxis des gerichtsmedizinischen Sachverständigen eine nicht unwesentliche Rolle spielt.

In der Monographie von ELBEL u. SCHLEYER (1) findet sich über "Restalkohol" lediglich die Bemerkung, daß die Leistungsausfälle in der Endphase des Alkoholumsatzes wahrscheinlich geringer sind als unter der frischen Alkoholkwirkung.

Unter "Restalkohol" im allgemeinen kann man wohl den Alkohol verstehen, der sich mehrere Stunden nach Beendigung des Trinkens noch im Organismus befindet. Es ist jedoch eine bekannte Tatsache, daß ein stark Berauschter dem aus seinem Zustand resultierenden großen Schlafbedürfnis meist nachkommt, sodaß auch diese Voraussetzung erfüllt sein sollte, bevor man von "Restalkohol" im eigentlichen Sinne spricht.- Eine eindeutige Begriffsdefinition für "Restalkohol"

existiert bisher nicht.- Nun erhebt sich die Frage, ob ein Restalkoholzustand, wie er nach halbdurchzechter Nacht am Morgen fast immer noch besteht, unmittelbar vergleichbar ist dem geistig-körperlichen Zustand nach frischgetrunkenem Alkohol.

Man braucht zu einem Vergleich dieser beiden Zustandsformen eine Apparatur, die es ermöglicht, objektive Werte für die bei verschiedener Blutalkoholkonzentration (BAK) auftretenden Leistungsausfälle zu gewinnen.

II. Test - Methodik

Es soll hier nicht auf die Vielfalt aller beschriebenen, z.T. recht brauchbaren Testverfahren eingegangen werden: fast jedem haftet die Unzulänglichkeit an, daß es immer nur bestimmte Teilfunktionen erfaßt aus dem Komplex derer, die die menschliche Gesamtleistung schlechthin ausmachen und bestimmen.- In den von uns durchgeführten Versuchen wurde ein von GRÜNER (2) -vergleiche auch GRÜNER - PTASNIK (3) sowie GRÜNER - LUDWIG (4)- beschriebenes Testverfahren angewandt, das eine Kombination von Bourdon-Test und Reaktionszeitmessung darstellt: ein Test dauert 4 Minuten; in dieser Zeit muß die Versuchsperson (VP) in einem gedruckten Text möglichst viele "e" ausstreichen. Gleichzeitig soll sie

bemüht sein, am Rande des Gesichtsfeldes auftauchende optische Reize verschiedener Farbe möglichst rasch wahrzunehmen und durch einen Tastendruck (für "rot" rechts, für "grün" links) zu registrieren. Insgesamt werden 10 optische Reize geboten: 5mal "rot" und 5mal "grün", wobei die einzelnen Intervalle gleichbleiben, die Reihenfolge aber variiert wird. Die zwischen dem Aufleuchten des Signals und dem Druck auf die entsprechende Taste verstreichende Zeit wird elektrisch gemessen. Hierzu dient eine besondere Meßvorrichtung, mit der noch Zeiten von 1/100 sec gemessen werden. Optische Signale, die nach 3 sec von der VP noch nicht bemerkt worden sind, werden noch einmal gegeben. Entsprechend dem Vorschlag von GRÜNER (5) wird aus den Leistungen beim Bourdon-Test und der mittleren Reaktionszeit ein Aufmerksamkeitsquotient gebildet:

$$L = \frac{E}{R}$$

L = Aufmerksamkeitsquotient
E = Zahl der gestrichenen "e" minus
Zahl der übersehenen "e"
R = Mittelwert der Reaktionszeiten
in 1/100 sec

Durch die Kombination der beiden an sich sehr einfachen Testkomponenten erhält man ein Untersuchungsverfahren, das einen quantitativen Aufschluß gibt über komplizierte psychosomatische Vorgänge. Die Bourdon-Werte können mit

gewissen Einschränkungen als Maß für die Tenazität, die Reaktionszeiten als Maß für die Vigilität angesehen werden. Durch Zusammenfassung dieser beiden Aufmerksamkeitskomponenten nach obiger Formel läßt sich die Gesamtaufmerksamkeit quantitativ annähernd bestimmen.

III. Durchführung der Versuche

Bei den VPn handelt es sich um 11 junge Männer im Alter von 23 bis 33 Jahren (Durchschnittsalter 26). Eine Auswahl nach bestimmten Gesichtspunkten wurde nicht getroffen. Die VPn mußten sich folgenden Versuchsbedingungen unterwerfen:

Vorversuche: Einige Vorversuche dienten der Einarbeitung in das Testverfahren; wegen seiner Einfachheit waren nach 6- bis 7- maliger Anwendung keine wesentlichen Leistungssteigerungen durch Trainingszuwachs mehr zu beobachten.- Der für Vergleiche wichtige Nüchternwert wurde aus den letzten 3 Vorversuchen ermittelt, wie in fast allen Fällen nur kurze Zeit (wenige Stunden bis ein Tag) vor Beginn des ersten Trinkversuches stattfanden.

Versuch A: Im Rahmen eines Wirtshausbesuches, abends.

zwischen 21 und 01 Uhr, wurden die VPn aufgefordert, bei Skatspiel, Kegeln etc. möglichst viel Alkohol in Form von Bier und Branntwein zu trinken. Etwa 45 Minuten nach Beendigung des Trinkens wurde eine Blutprobe zur groben Orientierung über den erreichten Gipfelwert der BAK entnommen. Im Anschluß daran schliefen die VPn bis zum nächsten Morgen durchschnittlich 6 1/2 Stunden. Nach einem unterschiedlich langen Anmarschweg (10 bis 50 Minuten) wurden sie mehrmals getestet in zeitlichen Intervallen von einer halben Stunde. Zur Bestimmung der noch im Körper vorhandenen Restalkoholkonzentration wurden in einstündigen Abständen Blutproben entnommen - in den meisten Fällen 3mal, sonst 4mal, sodaß die Testserie im Restalkoholversuch sich immer über mindestens 2 Stunden hinzog.

Versuch B: Zwischen Versuch A und Versuch B lag mindestens eine Woche. Nach einer den Verhältnissen beim Versuch A entsprechenden Schlafdauer mußten die VPn in einem Zeitraum von 10 bis 50 Minuten eine bestimmte Menge Alkohol trinken (wieder in Form von Bier und Branntwein). Es wurde jeweils soviel verabfolgt, daß eine etwa gleichhohe BAK zu erwarten war wie am Morgen des Versuches A. Nach einer Resorptionszeit von 30 bis

40 Minuten begann die Testserie analog Versuch A.- Während in der Versuchsreihe A die Trinkbedingungen den bei Wirtshausbesuchen üblichen Verhältnissen angepaßt waren, wichen die Versuchsbedingungen im Versuch B von den in der Praxis meist herrschenden Umständen insofern ab, als der Alkohol frühmorgens, dazu meist völlig nüchtern, getrunken werden mußte.- Das Rauchen war in allen Phasen der Versuche nach Belieben erlaubt. Sämtliche Blutproben wurden mit Venülen aus der Cubitalvene entnommen und nach der am hiesigen Institut üblichen Methode analysiert: WIDMARK (6) modifiziert nach GRÜNER (7)

IV. Ergebnisse:

Der Verlauf der Einzelversuche ergibt sich aus den im Anhang aufgeführten Versuchsprotokollen und ist für Versuch A in Abb.1 tabellarisch zusammengestellt. Die bei den einzelnen VPn gewonnenen Resultate ergeben sich aus Abb. 2 -5. Dabei sind die im Testverfahren ermittelten Werte mit den entsprechenden BAK-Werten in Beziehung gesetzt und in einem Koordinatensystem aufgetragen (Abszisse = BAK-Werte abfallend, Ordinate = Leistungsquotient ansteigend). Es ergaben sich für alle 11 VPn etwa im gleichen Sinne verlaufende

Leistungskurven, sodaß man von einem eindeutigen Ergebnis sprechen darf: Die Leistungen im Versuch A

VP	Trinkzeit	Alkoholkonsum	Mächtl. Blutalkoholkonzentration	Schlafdauer	Bemerkungen
1	23,00 - 1,00	2,1 l Bier 240 ccm Branntwein	1,30 Uhr: 2,29 ‰	5 Std.	
2	22,00 - 24,00	3 l Bier 200 ccm Branntwein	0,30 Uhr: 2,22 ‰	6 1/2 Std.	2 x gegen Mitternacht erbrochen
3	21,00 - 24,00	3,5 l Bier 240 ccm Branntwein	0,30 Uhr: 2,21 ‰	6 Std.	
4	20,00 - 24,00	3 l Bier 60 ccm Branntwein	0,30 Uhr: 2,10 ‰	7 Std.	1 x erbrochen
5	22,00 - 23,00	1,8 l Bier 180 ccm Branntwein	24,00 Uhr: 1,91 ‰	6 Std.	
6	21,00 - 24,00	3 l Bier 200 ccm Branntwein	0,30 Uhr: 2,19 ‰	7 Std.	
7	21,30 - 23,45	2,5 l Bier 200 ccm Branntwein	0,30 Uhr: 1,86 ‰	6 Std.	
8	21,00 - 0,30	3 l Bier 220 ccm Branntwein	1,00 Uhr: 2,24 ‰	6 Std.	
9	20,00 - 23,00	400 ccm Branntwein	0,00 Uhr: 2,30 ‰	7 1/2 Std.	keine Alkoholgewöhnung; mehrfaches Erbrechen
10	21,00 - 24,00	2,5 l Bier 160 ccm Branntwein	0,10 Uhr: 1,87 ‰	6 Std.	2 x erbrochen; Kollaps
11	20,30 - 23,30	3 l Bier 200 ccm Branntwein	0,30 Uhr: 2,31 ‰	7 1/2 Std.	

Abb. 1. Versuchsreihe A.

(Restalkohol) waren durchweg bedeutend schlechter als die Leistungen in Versuch B (frisch getrunkenen Alkohol). Mit einer Ausnahme (VP 4), in der sich die

beiden Kurven an einer Stelle überschneiden, zeigen alle Kurvenpaare die deutliche Verschiebung des Auf-

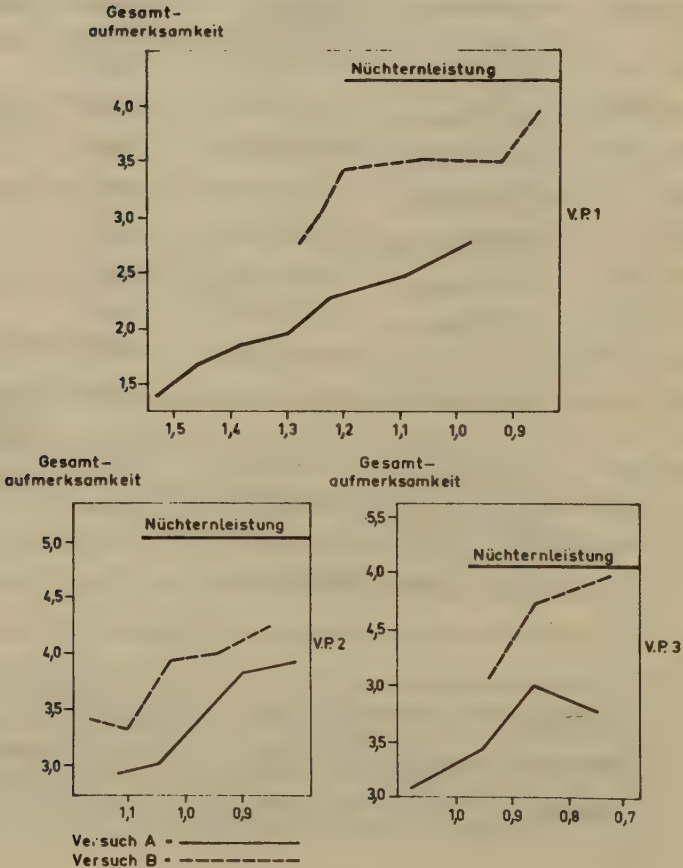


Abb. 2. Versuchspersonen 1 - 3

merksamkeitsquotienten an. In keinem Fall wurde unter Alkoholeinfluß der Nüchternwert erreicht.-

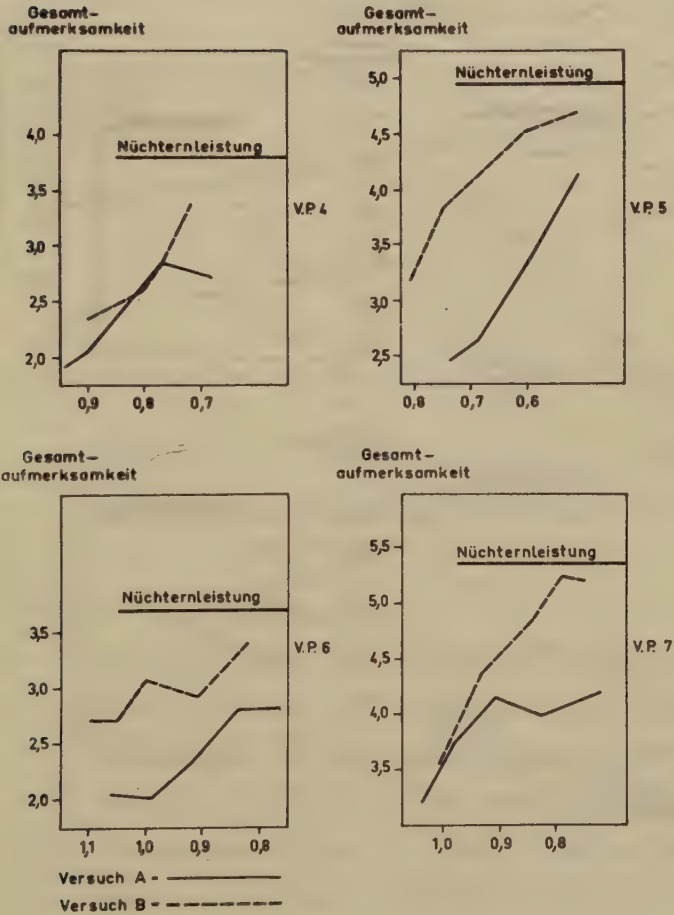


Abb. 3 Versuchspersonen 4 - 7

Selbstverständlich kann man nicht erwarten, daß die absoluten Größen des Aufmerksamkeitsquotienten bei den verschiedenen VPn untereinander gleich sind. Ein Vergleich der Versuchsreihe A mit der Versuchsreihe B

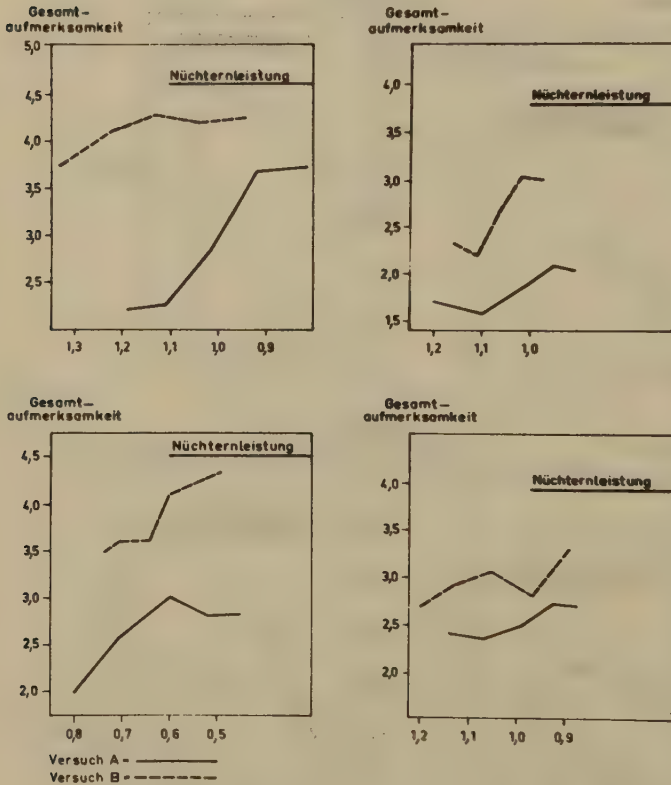


Abb. 4. Versuchspersonen 8 - 11

aller 11 VPn ist nur mittelbar möglich: durch Berechnung der prozentualen Leistungsminderung, - bezogen auf die Nüchternleistung = 100% (s. Abb. 5).

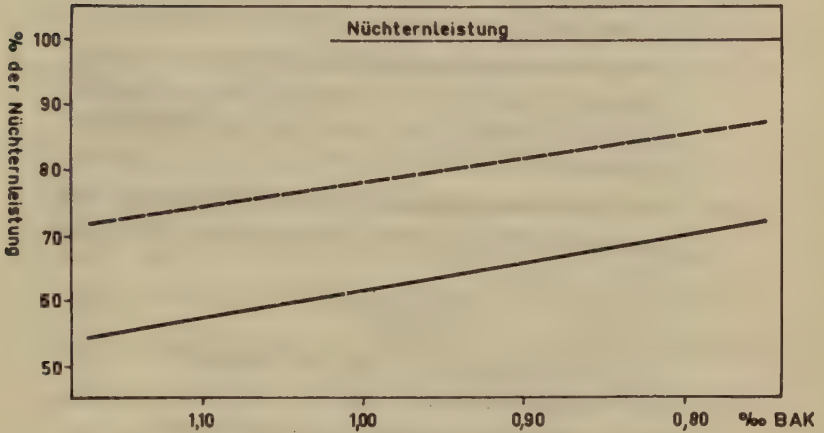


Abb. 5. Leistungskurven aus den Mittelwerten aller Versuchspersonen
Versuch A = —————
Versuch B = - - - - -

Um ein anschauliches Kurvenbild zu erhalten, wurde der Leistungsanstieg bei fallender BAK durch zwei Geraden dargestellt, die durch Berechnung eines gradlinigen Trends aus den gleitenden Mittelwerten gegeben sind (im Bereich zwischen 1,17 und 0,75 ‰). Es ergab sich ein fast paralleler Verlauf der beiden Geraden. Diese

Verschiebung ist ein Maß für die Leistungsdifferenz,
die bei BAK 1,0 % etwa 17,5 % beträgt.

Allerdings sei ausdrücklich darauf hingewiesen,
daß dieses Kurvenbild zwar mit anerkannten
statistischen Methoden gewonnen wurde, daß aber
1. die Zahl der Fälle relativ klein war, 2. es
sich keineswegs um eine umgekehrt-proportionale
einfache Beziehung zwischen BAK und Leistungs-
minderung handeln muß (denn nur dann resultiert
eine Gerade).

Die Berechnung eines gradlinigen Trends aus den
gleitenden Mittelwerten erfolgte nach der Formel

$$L = a + bx.$$

$$a = \frac{\sum y}{n} \quad b = \frac{\sum xy}{\sum xx}$$

L = Leistungsquotient auf der Ordinate

a = arithmetisches Mittel

b = Steigung der Geraden; x = BAK-Wert

Die Gerade hat eine Steigung von 43/1 für die
Versuchsreihe A und 37/1 für die Versuchsreihe B.

V. Deutungsversuch der Ergebnisse

Es fragt sich nun, wie die erhöhten Leistungseinbußen
unter dem Einfluß von Restalkohol gegenüber den Lei-
istungseinbußen unter frischer Alkoholwirkung erklärt
werden können.- Die typischen morgendlichen "Kater"-
erscheinungen scheinen Spätwirkungen und Nachwirkungen
des am Vorabend getrunkenen Alkohols zu sein, die sich
während des Schlafes ausbilden; sie sind meist auch

dann noch vorhanden, wenn bereits der gesamte Alkohol wieder ausgeschieden oder veratmet ist (KÜRZ und KRAEPELIN (8), FÜRER (9), TÖTTERMANN (10), ROSENFELD (11) sowie TAKALA, SIRO und TOIVAINEN (12).

Die "Kater"-Wirkungen selbst werden von den verschiedenen Autoren auf bestimmte physiologische bzw. pathophysiologische Verschiebungen im Stoffwechselgeschehen zurückgeführt.- (KAPP's (13) Untersuchungen über Veränderungen des Blutchemismus nach Alkoholgenuß und die angefügte Zusammenstellung verschiedener Erklärungsmöglichkeiten beziehen sich zwar nur auf die ersten Stunden der Alkoholwirkung, lassen jedoch auch umfangreiche Veränderungen im Bereich des Elektrolythaushaltes und des gesamten Vegetativums in der Endphase der Alkoholwirkung vermuten).- Ausdruck dieser Verschiebungen sind z.B. Durst und Kopfschmerzen. Es ist wahrscheinlich, daß diese Auswirkungen um so ausgeprägter sind, je höher die BAK ursprünglich war und es kann wohl angenommen werden, daß die unter Restalkoholeinfluß festgestellten Leistungseinbußen unserer Versuche wenigstens teilweise auf die nachts erreichte höhere BAK zurückgeführt werden können. Ein weiterer wesentlicher Faktor beim Zustandekommen des "Katers" soll im Schlaf zu suchen sein (E'BECKE (14), GRAF (15).

ATZLER und MEYER (16) beobachteten, daß man dem "Kater" am sichersten entgehe, wenn man in Bewegung bleibe.- Ein "mißratener" Versuch B schien diese Beobachtung zu bestätigen: eine VP trank morgens statt der vorgeschriebenen Menge Alkohol etwa 0,6 l Branntwein (also weit mehr als vorgesehen) und wurde trotz erheblicher Trunkenheit im Verlauf mehrerer Stunden einige Male getestet. Dieser und zwei weitere Versuche, bei denen die VPn nach Genuß größerer Alkoholmengen (wie im Versuch A) ebenfalls nicht schlafen durften, zeigten, daß die Leistungskurven in diesen Fällen etwa zwischen denen des Versuchs A und denen des Versuchs B verliefen. (s.Abb.6)

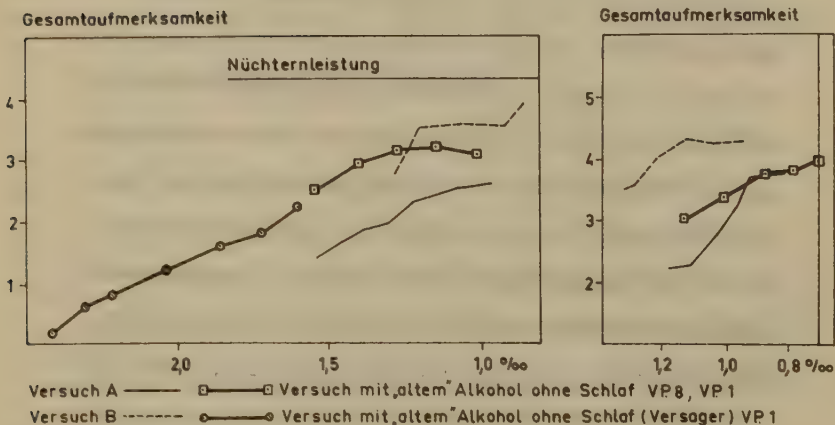


Abb. 6. Restalkoholversuch ohne Schlaf

Obwohl es nicht berechtigt ist, aus nur drei Versuchen allgemeine Schlüsse zu ziehen, sehen wir darin doch unsere Ansicht bekräftigt, daß nämlich 1. die wesentlich höhere BAK im Restalkoholversuch und 2. der Schlaf als ursächliche Faktoren für die erhöhte Leistungsminderung bei Restalkohol (gegenüber den Leistungen nach frisch getrunkenem Alkohol) in Frage kommen.

Inwieweit noch andere Komponenten eine Rolle spielen können, ist nicht bekannt; wir dachten an eine Beeinflussung durch vermehrten Nikotingenuß bei dem nächtlichen Wirtshausbesuch; die Tatsache, daß jedoch zwei Nichtraucher (VPn 2 u. 9) unter den Versuchspersonen waren, deren Kurven im gleichen Sinne wie alle anderen verlaufen, spricht dagegen.

Die Frage, in welcher Weise sich das Leistungsvermögen bei einem bestehenden Restalkoholzustand durch einen sogenannten "Frühschoppen" ändert, konnte an Hand von nur drei Versuchen nicht beantwortet werden. Die VPn tranken morgens entweder 1 Fl. Bier, 1/2 Fl. Bier, oder einen Brantwein bei sonst gleichen Voraussetzungen wie im Versuch A.

- Einmal hatte dieses Nachtrinken sofort eine Leistungsminderung zur Folge; in den beiden anderen Fällen wurde

nach einer kurzdauernden Leistungssteigerung ebenfalls später ein Abfall beobachtet. (s. Abb. 7).

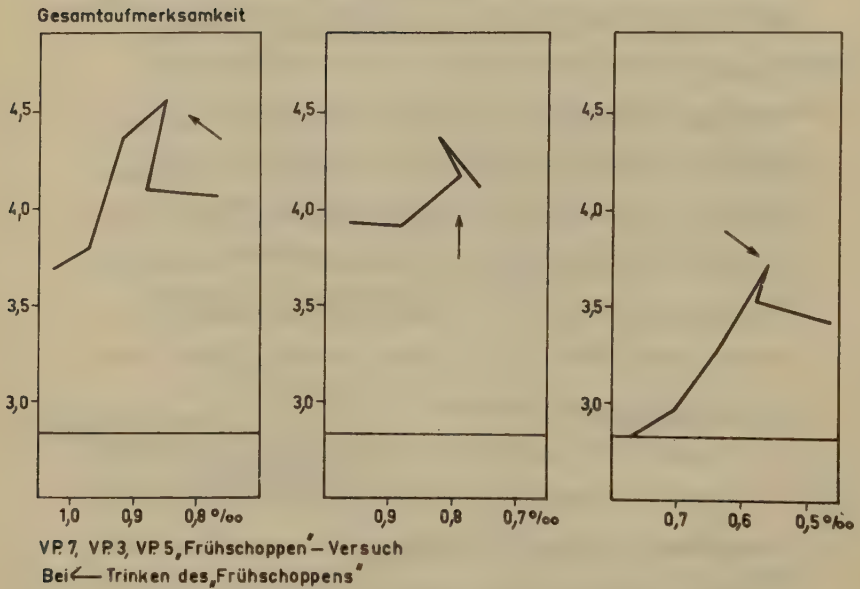


Abb. 7.

3 "Frühschoppenversuche"

VI. Zusammenfassung

Mit einem psychosomatischen Testverfahren wurden die Leistungsausfälle bei 11 Versuchspersonen a) unter dem Einfluß von Restalkohol und b) unter dem Einfluß von frisch getrunkenem Alkohol ermittelt und miteinander verglichen.

Die Ausfälle unter Restalkoholeinfluß waren immer eindeutig (durchschnittlich etwa 18%) größer.

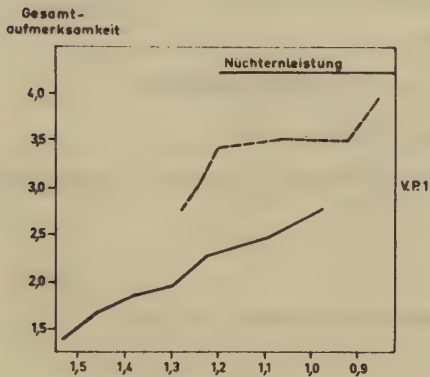
Als Erklärung dafür wurden der Schlaf und die ursprünglich sehr hohe Blutalkoholkonzentration in Erwägung gezogen.

Die Protokolle der einzelnen Versuche im Anhang

VII. Versuchsprotokolle

Anmerkung: die unter BAK in Klammern () stehenden Werte sind nicht das Ergebnis einer Blutprobenanalyse, sondern wurden unter Zuhilfenahme der beiden Nachbarwerte durch Interpolation berechnet.

Versuchsperson Nr. 1



Alter: 25 Jahre

Körperbau: astheno-athletisch

Gewicht: 65 kg

Alkoholgewöhnung:
35 Gl. Bier pro Woche

Länge: 167 cm

Nikotingewöhnung:
25 Zigaretten pro Tag

Beruf: Student

Versuch A

Trinkzeit: 23.00 - 01.00 Uhr

Getränke: 2,1 l Bier und 0,24 l Brantwein

Um 01.30 Uhr erreichte BAK: 2,29 ‰

Schlafzeit: 01.30 - 06.30 Uhr

Testbeginn: 07.00 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 1,54 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "wie eine
zerschlagene Fensterscheibe"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 6 Stunden

Trinkzeit: 30 Minuten

Getränke: 0,9 l Bier und 0,12 l Brantwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 1,28 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "unauffällig"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 4,29

Versuch A

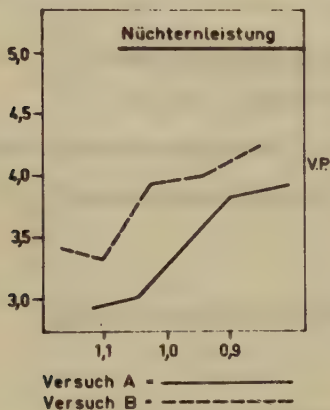
Zeit:	0.00	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00
R:	93,1	94,0	93,0	89,0	77,9	77,0	76,8
E:	131	157	172	174	178	191	199
L:	1,41	1,67	1,85	1,96	2,28	2,48	2,59
BAK:	1,54	1,46	1,38	(1,30)	1,22	(1,09)	0,96

Versuch B

Zeit:	0.00	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30
R:	69,1	62,7	61,2	62,0	60,0	60,4
E:	189	190	213	219	210	239
L:	2,74	3,03	3,49	3,53	3,50	3,96
BAK:	1,28	(1,24)	1,20	(1,06)	0,92	0,85

Versuchsperson Nr. 2

Gesamt-
aufmerksamkeit



Alter: 25 Jahre

Körperbau: Pykniko-athletisch

Gewicht: 84 kg

Alkoholgewöhnung:

Länge: 178 cm

12 Gl. Bier pro Woche

Beruf: Student

Nikotिंगewöhnung: keine

Versuch A —————

Trinkzeit: 22.00 - 00.00 Uhr

Getränke: 3 l Bier und 0,2 l Branntwein

Um 00.30 Uhr erreichte BAK: 2,22‰

Schlafzeit: 00.30 - 07.00 Uhr

Testbeginn: 07.30 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 1,12 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn:

"potatorisches Erwachen"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 6 1/2 Stunden

Trinkzeit: 20 Minuten

Getränke: 2 l Bier und 0,10 l Branntwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 1,17 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "ich kann mich überhaupt nicht richtig konzentrieren"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 5,03

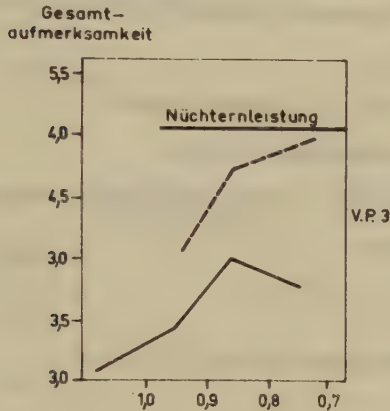
Versuch A

Zeit:	0.00	0.30	1.00	1.30	..
R:	61,5	57,8	57,2	57,0	58,6
E:	180	174	193	219	231
L:	2,93	3,01	3,37	3,84	3,94
BAK:	1,12	(1,05)	0,99	(0,90)	0,80

Versuch B

Zeit:	0.00	0.30	1.00	1.30	2.00
R:	57,1	57,3	57,5	57,8	58,5
E:	195	190	227	232	251
L:	3,42	3,32	3,95	4,01	4,29
BAK:	1,17	(1,10)	1,03	(0,94)	0,85

Versuchsperson Nr. 3



Alter: 24 Jahre

Körperbau: pykniko-athletisch

Gewicht: 93 kg

Alkoholgewöhnung:
25 Gl. Bier pro Woche

Länge: 184 cm

Nikotingewöhnung:
25 Zigaretten pro Tag

Beruf: Student

Versuch A

Trinkzeit: 21.00 - 24.00 Uhr

Getränke: 3,5 l Bier und 0,24 l Branntwein

Um 00,30 Uhr erreichte BAK: 2,21 ‰

Schlafzeit: 01.00 - 07.00 Uhr

Testbeginn: 07.30 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 1,08 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn:

"Kopfschmerzen, Gliederschwere, Müdigkeit"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 6 Stunden

Trinkzeit: 20 Minuten

Getränke: 1 l Bier und 0,12 l Branntwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 0,94 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "leichte
Euphorie, Hitzegefühl"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 5,08

Versuch A

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 73,8 - 76,6 72,4 70,9

E: 226 - 263 291 271

L: 3,06 - 3,43 4,02 3,82

BAK: 1,08 - 0,95 (0,86) 0,76

Versuch B

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 68,0 62,4 - - 56,5

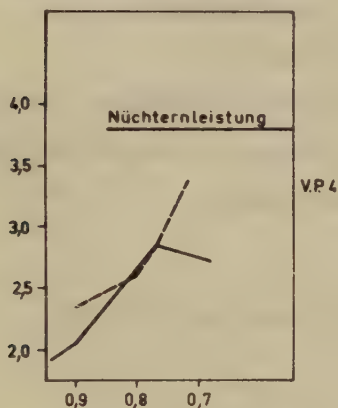
E: 255 295 - - 282

L: 3,75 4,73 - - 4,99

BAK: 0,94 (0,86) 0,78 - 0,72

Versuchsperson Nr. 4

Gesamt-
aufmerksamkeit



Alter: 23 Jahre

Körperbau: asthenisch

Gewicht: 62 kg

Alkoholgewöhnung:
20 Gl. Bier pro Woche

Länge: 167 cm

Beruf: Arbeiter

Nikotingewöhnung:
20 Zigaretten pro Tag

Versuch A _____

Trinkzeit: 20.00 - 24.00 Uhr

Getränke: 3 l Bier und 0,06 l Branntwein

Um 00.30 Uhr erreichte BAK: 2,10 ‰

Schlafzeit: 00.30 - 07.30 Uhr

Testbeginn: 08.00 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 1,08 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "ich habe einen unheimlichen Kater, bei dem Versuch kommt heut doch nichts raus"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 7 Stunden

Trinkzeit: 30 Minuten

Getränke: 1 l Bier und 0,04 l Branntwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 0,90 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "so, jetzt bin ich in Form, obwohl ich zum ersten Mal auf nüchternen Magen Bier getrunken habe"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 3,70

Versuch A

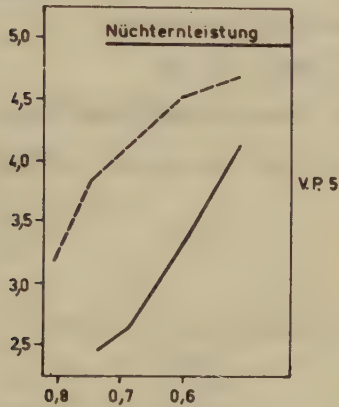
Zeit:	0.00	0.30	1.00	1.30	2.00
R:	73,3	74,1	-	69,1	65,0
E:	141	152	-	197	176
L:	1,92	2,05	-	2,85	2,71
BAK:	0,94	(0,90)	0,87	(0,77)	0,68

Versuch B

Zeit:	0.00	0.30	1.00	1.30	2.00
R:	62,2	-	61,1	59,0	59,3
E:	146	-	159	174	201
L:	2,35	-	2,60	2,95	3,38
BAK:	0,90	-	0,81	(0,76)	0,72

Versuchsperson Nr. 5

Gesamt-
aufmerksamkeit



Alter: 30 Jahre

Körperbau: athletisch

Gewicht: 80 kg

Alkoholgewöhnung:
10 Gl. Bier pro Woche

Länge: 178 cm

Nikotingewöhnung:
10 Zigaretten pro Tag

Beruf: Arzt

Versuch A

Trinkzeit: 22.00 - 23.00

Getränke: 1,8 l Bier und 0,18 l Brantwein

Um 24.00 Uhr erreichte BAK: 1,91 ‰

Schlafzeit: 24.00 - 06.00 Uhr

Testbeginn: 07.00 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 0,74 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "ich kann
keine Zeichen des vorangegangenen Alkoholgenusses mehr
an mir feststellen"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 6 Stunden

Trinkzeit: 30 Minuten

Getränke: 1,6 l Bier und 0,03 l Brantwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 0,81 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "erheitert
und wie aus dem bis dahin noch bestehenden Halbschlaf
gerissen"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 4,96

Versuch A

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 62,4 - 61,2 57,0 56,3

E: 154 - 162 191 233

L: 2,47 - 2,63 3,35 4,14

BAK: 0,74 - 0,69 (0,60) 0,51

Versuch B

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 65,6 58,9 58,2 57,0 56,0

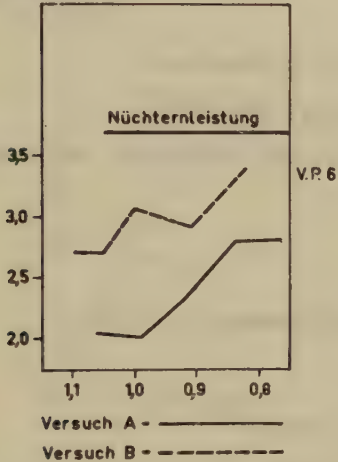
E: 209 229 237 261 262

L: 3,17 3,88 4,07 4,58 4,68

BAK: 0,81 (0,75) 0,70 (0,60) 0,51

Versuchsperson Nr. 6

Gesamt-
aufmerksamkeit



Alter: 25 Jahre

Körperbau: athletisch

Gewicht: 82 kg

Alkoholgewöhnung:
20 Fl. Bier pro Woche

Länge: 180 cm

Nikotingewöhnung:
20 Zigaretten pro Tag

Beruf: Arbeiter

Versuch A —————

Trinkzeit: 21.00 - 24.00 Uhr

Getränke: 3 l Bier und 0,20 l Branntwein

Um 00.30 Uhr erreichte BAK: 2,19 ‰

Schlafzeit: 00.30 - 07.30 Uhr

Testbeginn: 08.00 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 1,06 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "ich könnte
ohne weiteres Roller fahren, da würde man wenigstens
wach dabei"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 7 1/2 Stunden

Trinkzeit: 30 Minuten

Getränke: 2 l Bier und 0,06 l Branntwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 1,10 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "es schmeckt nach mehr"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 3,70

Versuch A

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 74,2 77,1 68,3 65,0 64,1

E: 151 155 159 182 181

L: 2,04 2,01 2,33 2,80 2,82

BAK: 1,06 (0,99) 0,92 (0,84) 0,76

Versuch B

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 63,6 62,2 59,6 66,5 58,7

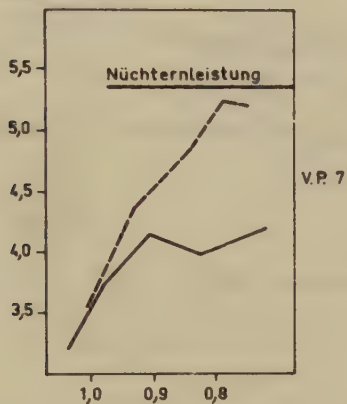
E: 173 169 183 194 200

L: 2,72 2,70 3,07 2,92 3,41

BAK: 1,10 (1,05) 1,00 (0,91) 0,82

Versuchsperson Nr. 7

Gesamt-
aufmerksamkeit



Alter: 25 Jahre

Körperbau: athletisch

Gewicht: 80 kg

Alkoholgewöhnung:
25 Gl. Bier pro Woche

Länge: 186 cm

Nikotingewöhnung:
20 Zigaretten pro Tag

Beruf: Student

Versuch A

Trinkzeit: 21.30 - 23.45 Uhr

Getränke: 2,5 l Bier und 0,2 l Branntwein

Um 00.30 Uhr erreichte BAK: 1,86 ‰

Schlafzeit: 01.00 - 07.00 Uhr

Testbeginn: 08.00 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 1,04 ‰

Befinden der VP bei Testbeginn: "leichte Kopfschmerzen,
Müdigkeit"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 6 Stunden

Trinkzeit: 50 Minuten

Getränke: 1 l Bier und 0,07 l Branntwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 1,01 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "... würde
aber kein Auto mehr fahren"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 5,28

Versuch A

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 71,5 75,0 63,8 67,3 62,9

E: 259 281 266 269 264

LS 3,22 3,75 4,17 4,00 4,20

BAK: 1,04 (0,98) 0,91 (0,82) 0,72

Versuch B

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

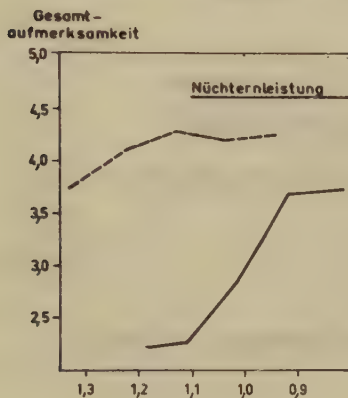
R: 69,8 64,2 57,9 56,1 55,4

E: 248 281 282 294 288

L: 3,55 4,38 4,78 5,24 5,20

BAK: 1,01 (0,93) 0,84 (0,79) 0,75

Versuchsperson Nr. 8



Alter: 26 Jahre

Körperbau: asthenisch

Gewicht: 75 kg

Alkoholgewöhnung:
40 Gl. Bier pro Woche

Länge: 185 cm

Nikotingewöhnung:
20 Zigaretten pro Tag

Beruf: Student

Versuch A

Trinkzeit: 21.00 - 00.30 Uhr

Getränke: 3 l Bier und 0,22 l Branntwein

Um 01.00 Uhr erreichte BAK: 2,24 ‰

Schlafzeit: 01.00 - 07.00 Uhr

Testbeginn: 07.30 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 1,19 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "... aber das dicke Ende kommt ja immer erst hinterher, wenn man aufstehen muß"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 5 Stunden

Trinkzeit: 25 Minuten

Getränke: 1 l Bier und 0,1 l Branntwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 1,33 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: " sehr unternehmungslustig"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 4,62

Versuch A

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00 2.30

R: 79,3 79,0 77,2 65,9 64,6 67,0

E: 175 179 218 212 238 250

L: 2,21 2,27 2,82 3,22 3,68 3,73

BAK: 1,19 (1,11) 1,02 (0,97) 0,92 0,81

Versuch B

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00 2.30

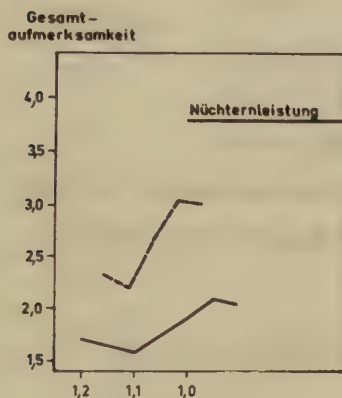
R: 69,7 68,0 63,0 59,1 60,2 59,9

E: 243 241 259 253 253 256

L: 3,49 3,54 4,11 4,28 4,20 4,27

BAK: 1,33 (1,30) 1,22 (1,13) 1,04 0,94

Versuchsperson Nr. 9



Alter: 33 Jahre

Körperbau: athletisch

Gewicht: 72 kg

Alkoholgewöhnung: keine

Länge: 171 cm

Nichtraucher

Beruf: Arbeiter

Versuch A _____

Trinkzeit: 22.00 - 23.00 Uhr

Getränke: 0,4 l Branntwein

Um 24.00 Uhr erreichte BAK: 2,30 ‰

Schlafzeit: 00.00 - 07.30 Uhr

Testbeginn: 08.00 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 1,20 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "so schlecht
war mir noch nie, ich schwanke und zittere"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 3 Stunden

Trinkzeit: 45 Minuten

Getränke: 0,18 l Branntwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 1,16 ‰

*Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "... aber
so schlimm wie beim letzten Mal ist es nicht"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 3,81

Versuch A

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 75,8 76,1 73,3 64,2 63,5

E: 130 121 140 135 130

LE 1,72 1,59 1,91 2,10 2,05

BAK: 1,20 (1,10) 1,00 (0,95) 0,91

Versuch B

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

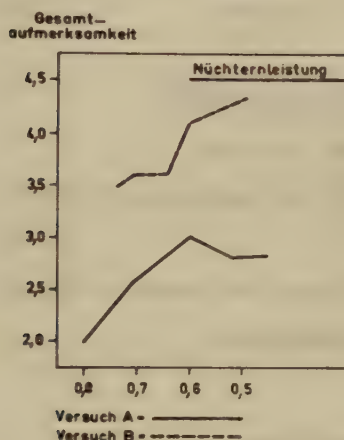
R: 62,3 66,6 61,2 60,0 64,4

E: 145 150 161 182 193

LE 2,33 2,25 2,63 3,03 3,00

BAK: 1,16 (1,11) 1,07 (1,02) 0,97

Versuchsperson Nr. 10



Alter: 25 Jahre

Körperbau: pyknisch

Gewicht: 82 kg

Alkoholgewöhnung:
10 Gl. Bier pro Woche

Länge: 174 cm

Nikotिंगewöhnung:
10 Zigaretten pro Tag

Beruf: Student

Versuch A ————

Trinkzeit: 21.00 - 00.00 Uhr

Getränke: 2,5 l Bier und 0,16 l Branntwein

Um 00.30 Uhr erreichte BAK: 1,87 ‰

Schlafzeit: 01.00 - 07.00 Uhr

Testbeginn: 07.00 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 0,80 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "mir ist
ganz elend"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 7 Stunden

Trinkzeit: 20 Minuten

Getränke: 1 l Bier und 0,04 l Branntwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 0,74 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "möchte
kein Auto mehr fahren"

Anm.: in Versuch B war offenbar bei Testbeginn die
Resorption noch nicht abgeschlossen.

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 4,47

Versuch A

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 70,2 62,6 60,3 65,5 61,3

E: 140 163 182 185 174

L: 1,99 2,60 3,02 2,82 2,84

BAK: 0,80 (0,70) 0,60 (0,52) 0,45

Versuch B

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

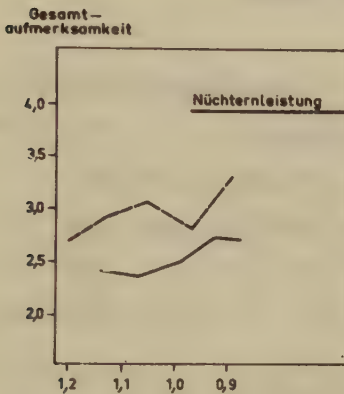
R: 56,5 62,2 60,7 55,6 55,3

E: 204 217 218 228 241

L: 3,61 3,49 3,62 4,10 4,36

BAK: 0,64 (0,74) 0,70 (0,60) 0,49

Versuchsperson Nr. 11



Alter: 26 Jahre

Körperbau: athletisch

Gewicht: 81 kg

Alkoholgewöhnung:
10 Gl. Bier pro Woche

Länge: 180 cm

Nikotingewöhnung:
10 Zigaretten pro Tag

Beruf: Monteur

Versuch A

Trinkzeit: 20.30 - 23.30 Uhr

Getränke: 3 l Bier und 0,2 l Branntwein

Um 00.15 Uhr erreichte BAK: 2,31 ‰

Schlafzeit: 00.15 - 07.45 Uhr

Testbeginn: 8.30 Uhr

Bei Testbeginn noch vorhandene BAK: 1,14 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "nein,
auf einen Roller setz ich mich nicht, mir schwimmt
ja alles vor den Augen"

Versuch B -----

Schlaf vor Versuchsbeginn: 8 Stunden

Trinkzeit: 60 Minuten

Getränke: 0,5 l Bier und 0,18 l Branntwein

Bei Testbeginn erreichte BAK: 1,20 ‰

Subjektives Befinden der VP bei Testbeginn: "ich
fühle mich an sich ganz wohl, merke natürlich, daß
ich was getrunken habe"

Testergebnisse

Durchschnittliche Nüchternleistung: L = 3,93

Versuch A

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 68,1 70,8 69,6 65,9 65,2

E: 165 169 174 179 176

L: 2,42 2,39 2,50 2,72 2,70

BAK: 1,14 (1,07) 0,99 (0,93) 0,87

Versuch B

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 67,7 61,5 64,3 72,5 60,4

E: 182 180 197 203 200

L: 2,69 2,93 3,06 2,80 3,31

BAK: 1,20 (1,13) 1,05 (0,97) 0,89

3 Restalkoholversuche mit morgendlichem Nachtrinken

I. Versuchsperson Nr. 3

Zeit: 0.00 0.30 1.00 $x \uparrow$ 1.30 2.30

R: 64,5 67,2 63,4 61,3 65,8

E: 254 264 265 267 271

L: 3,94 3,93 4,16 4,36 4,12

BAK: 0,96 (0,88) 0,79 0,82 0,76

Der Versuch wurde unter den gleichen Bedingungen durchgeführt wie Versuch A mit dem Unterschied, daß die VP bei x) einen sogenannten "Frühschoppen" zu sich nehmen mußte in Form einer Flasche Bier.

II. Versuchsperson Nr. 5

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 $x \uparrow$ 2.00 2.30

R: 58,8 58,0 57,0 59,0 57,6 56,4

E: 167 173 186 219 204 193

L: 2,84 2,98 3,26 3,71 3,54 3,42

BAK: 0,77 (0,70) 0,64 0,58 0,58 0,46

Die VP trank morgens ebenfalls eine Flasche Bier (0,5 l).

III. Versuchsperson Nr. 7

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30^x) 2.00 2.30

R: 77,7 77,2 72,9 73,0 72,4 71,5

E: 286 306 317 328 297 291

L: 3,68 3,96 4,35 4,49 4,10 4,07

BAK: 1,03 (0,97) 0,92 0,86 0,88 0,77

Die VP trank morgens 0,25 l Bier und 0,02 l Branntwein

3 Versuche ohne Schlaf

1. VP Nr. 8

VP trank mittags zwischen 16.00 und 18.00 Uhr 3 l Bier und 0,2 l Branntwein und wurde anschließend "wachge-

halten". Um 23.30 Uhr - bei Testbeginn - betrug die

BAK: 1,14 ‰. Die VP war sehr müde und konnte nur mit Anstrengung die Augen offenhalten.

Testergebnisse

Zeit: 0.00 0.30 1.00 1.30 2.00

R: 65,8 65,0 62,1 60,5 59,8

E: 198 221 234 230 239

L: 3,01 3,40 3,77 3,80 4,00

BAK: 1,14 (1,01) 0,88 (0,79) 0,70

II. VP Nr. 1

VP trank morgens nach gutem Frühstück 2,5 l Bier und 0,16 l Branntwein. - Die BAK betrug um 16.30 Uhr 1,54‰, und die VP hatte bis dahin nicht geschlafen.

Testergebnisse

Zeit:	0.00	0.30	1.00	1.30	2.00
R:	77,9	77,0	74,1	72,0	73,5
E:	190	228	231	229	226
L:	2,44	2,96	3,12	3,18	3,07
BAK:	1,54	(1,40)	1,27	(1,14)	1,01

III. VP Nr. 1 (mißratener Versuch B)

VP trank morgens völlig nüchtern in verhältnismäßig kurzer Zeit eine 0,7 l Branntwein-Flasche fast leer. Das Motiv war unbekannt, lag jedenfalls nicht im Sinne des geplanten Versuches. Im Verlaufe der darauf - folgenden 6 Stunden wurde die VP mehrmals getestet.

Testergebnisse

Zeit:	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
R:	149,9	128,2	96,7	95,3	97,2	83,2	80,1
E:	28	75	76	112	156	152	181
L:	0,19	0,59	0,79	1,18	1,60	1,86	2,25
BAK:	2,41	(2,31)	2,22	(2,04)	1,86	(1,72)	1,59

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- 1.) ELBEL E. und
SCHLEYER F. Blutalkohol
Thieme, Stuttgart 195 ff. (1956)
- 2.) GRÜNER O. Alkohol und Aufmerksamkeit! Ihre
Bedeutung im motorisierten Ver-
kehr. Dtsch.Z.ges.gerichtl.Med.
44, 187 (1955)
- 3.) GRÜNER O. und
PTASNIK H. Zur Frage der Beeinflussung alko-
holbedingten Leistungsabfalls
durch Laevulosegaben
Münch. med. Wschr. 1953, 931
- 4.) GRÜNER O. und
LUDWIG O. Konstitution und Alkoholwirkung
Ärztl. Forsch. 14, 1/303 (1960)
- 5.) GRÜNER O. Konstitutionelle Unterschiede
der Alkoholwirkung
Dtsch.Z.ges.gerichtl.Med. 49, 84
(1959)
- 6.) WIDMARK E.M.P. zit. nach GRÜNER O. Dtsch. Zeitschr
f. gerichtl. Med. 44, (771), 1956
- 7.) GRÜNER O. Dtsch. Zeitschr. f. gerichtl. Med.
44, (771), 1956

- 8.) KÜRZ E. und
KRAEPELIN E. Über die Beeinflussung psychischer
Vorgänge durch regelmäßigen Alko-
holgenuß
Psychol. Arb. 3, 417 (1901)
- 9.) FÜRER C. Über die Beeinflussung einfacher
psychischer Vorgänge durch die
akute Alkoholintoxikation
zit. nach WALTHER F.: Über den
Einfluß des Alkohols auf das Nerven-
system und das Seelenleben. 1. Teil
Benno Schwabe, Basel (1951)
- 10.) TÖTTERMAN U. Alkohol und Präzisionsarbeit
zit. nach WALTHER F.: Über den Ein-
fluß des Alkohols auf das Nerven-
system und das Seelenleben. 1. Teil
Benno Schwabe, Basel (1951)
- 11.) ROSENFELD G. Die Dauer der Alkoholwirkung
Med. Klin. 23, 466 (1927)
- 12.) TAKALA M.,
SIRO E. and
TOIVAINEN Y. Intellectual functions and dexterity
during hangover. Experiments after
intoxication with brandy and with
beer.
Quart. J. Stud. Alcohol 19, 1 (1958)

- 13.) KAPP F. Untersuchungen über den Einfluß des Alkohols auf Kalium - Calcium - und Kohlensäuregehalt des Blutes.
Inaug. Diss. Frankfurt/M 1957, S.93ff
- 14.) EBBECKE U. Physiologie des Schlafes
In HDB. norm. u. path. Physiol.
Bd. XVII. Berlin: J. Springer (1926)
- 15.) GRAF O. Über den Zusammenhang zwischen Alkoholblutkonzentration und psychischer Alkoholwirkung
Arb. Physiol. 6, 169 (1933)
- 16.) ATZLER E. und Schwerarbeit des Alkoholgewohnten
MEYER F. unter dem Einfluß des Alkohols.
Arb. Physiol. 4, 410 (1931)

Mein Dank gilt dem Direktor des Institutes,
Herrn Prof. Dr. med. F. W i e t h o l d (+),
für die Überlassung des Themas und für die Gewäh-
rung großzügiger Arbeitsbedingungen.
Herrn Oberarzt, Prof. Dr. med. O. G r ü n e r ,
der das Referat übernahm, danke ich ganz besonders
für seine allzeit freundliche Hilfsbereitschaft
und Unterstützung bei der Durchführung der Versuche.

Lebenslauf

Am 17.4. 1937 wurde ich als Sohn des Krankenpflegers Georg Zach und seiner Ehefrau Franziska geb. Görg in Simmern/Westerwald geboren. Von Herbst 1943 bis Herbst 1947 besuchte ich die Volksschule in Dernbach/Westerwald. Seit 1947 war ich Schüler des Staatlichen Gymnasiums in Montabaur, wo ich Ostern 1956 das Zeugnis der Reife erhielt. Im Mai desselben Jahres begann ich in Frankfurt/M. mit dem Studium der Medizin und bestand dort die ärztliche Prüfung am 20.2. 1962.

Manfred Z a c h

